

51

Int. Cl. 2:

G 01 S 7-02

H 01 Q 15-22

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

25 00 120

DT 25 00 120 A1

11

Offenlegungsschrift 25 00 120

21

Aktenzeichen:

P 25 00 120.1-35

22

Anmeldetag:

3. 1. 75

43

Offenlegungstag:

14. 8. 75

50

Unionspriorität:

32 33 31

7. 1. 74 Frankreich 7400406

54

Bezeichnung:

System zum Erfassen von Hindernissen

71

Anmelder:

Lignes Telegraphiques et Telephoniques, Paris

74

Vertreter:

Prinz, E., Dipl.-Ing.; Hauser, G., Dr.rer.nat.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder:

Chiron, Bernard, Nanterre; Vecchis, Michel de, Pontoise (Frankreich)

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

BEST AVAILABLE COPY

IV 071 0007 171

Dipl.-Ing. Egon Prinz
Dr. Gertrud Hauser
Dipl.-Ing. Gottfried Leiser
Patentanwälte

Telegramme: Labyrinth München
Telefon: 83 15 10
Telex: 5 212 226 pld d
Postcheckkonto: München 1170 78 - 800
Bank: Deutsche Bank, München 66/05000

D - 8000 München 60,
Ernsbergerstraße 19

2. Januar 1975

2500120

LIGNES TELEGRAPHIQUES
ET TELEPHONIQUES
89, rue de la Faisanderie
P A R I S / Frankreich

Unser Zeichen: L 952

System zum Erfassen von Hindernissen

Die Erfindung betrifft ein System zum Erfassen von Hindernissen, welches das Führen von terrestrischen Fahrzeugen erleichtern soll.

Es ist bekannt, daß die elektromagnetische Erfassung das Führen eines Autos oder gegebenenfalls das Führen einer Lokomotive in folgenden Fällen erleichtert: Nebel, starker Regen, fehlerhafte Beleuchtung, unerwartete Richtungsänderung.

Allgemein sendet ein Hinderniserfassungsgerät, welches das Führen eines Fahrzeugs erleichtern soll, eine Höchstfrequenzwelle in Form eines Bündels aus, dessen Öffnung klein ist, beispielsweise 0,1 rad. Fig. 1, die den Fall von Autos auf einer Straße darstellt, zeigt, daß außer

509833/0561

dem "Nutz"-Echo, welches von einem vor dem Fahrzeug befindlichen Hindernis kommt, weitere "Stör"-Echos vorhanden sind, die von seitlichen Hindernissen kommen und schwierig von den Nutzechos zu unterscheiden sind, weil ihre Höhe und auch ihr zeitlicher Rechteckimpuls im wesentlichen gleich sind. Außerdem leiten die Fahrzeuge, die aus entgegengesetzter Richtung kommen, auf das betreffende Erfassungsgerät einen Teil der Strahlung, die von ihrem Hinderniserfassungsgerät ausgesandt wird, was das Auftreten von Signalen bewirkt, deren Höhe größer ist als die des Nutzechos. Es ist bekannt, daß man das Nutzecho von einem Störecho oder von der direkten Strahlung eines Erfassungsgeräts unterscheiden kann, indem man die Hindernisse mit einem Antwortsender ausstattet, welcher eine Welle aussendet, von welcher ein Parameter in bezug auf den der ankommenden Welle modifiziert ist, beispielsweise sein zeitlicher Rechteckimpuls gemäß einem Code oder aber die Frequenz, usw... Wenn die Antwortsender von der aktiven Bauart sind, erfordern sie eine elektrische Stromversorgung, was einen Zwang darstellt. Wenn sie von der passiven Bauart sind, ist die Differenzierung der reflektierten Welle meistens von einem nicht vernachlässigbaren Leistungsverlust begleitet.

Ein weiterer Nachteil dieser Systeme, und allgemeiner der Systeme mit Code-Antwortsendern, besteht darin, daß ihre Signale nur durch Erfassungsgeräte mit einem Empfänger ausgewertet werden können, der in der Lage ist, sie zu identifizieren und sie zu decodieren. Da nun von vornherein klar ist, daß nicht nur ein einziger Typ von Hinderniserfassungsgeräten existieren wird, sollen diese Geräte dafür einen Typ von Antwortsender verwenden können, der so einfach wie möglich und im Gebrauch so vielseitig wie möglich ist. Um die Gerätekosten durch eine Vereinfachung des Erfassungssystems zu senken, scheint es ein Vorzug zu sein, wenn Reflektoren verwendet werden, die die Energie der ankommenden Welle in Form einer Welle mit derselben

- 3 -
Frequenz und mit derselben Einhüllenden wie sie zurückwerfen.

Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines einfachen Systems zum Erkennen von Hindernissen, welches auf terrestrischen Fahrzeugen verwendbar ist, das Identifizieren einer durch einen mit einem Hindernis fest verbundenen Reflektor zurückgeschickten elektromagnetischen Höchstfrequenzwelle erlaubt und ausreichend unempfindlich gegen die Einwirkung der Erfassungsgерäte von in entgegengesetzter Richtung kommenden Fahrzeugen und gegen die Unbilden der Witterung, wie etwa Nebel und Regen, ist.

Das für Fahrzeuge vorgesehene System nach der Erfindung zum Erfassen von mit Reflektoren ausgerüsteten Hindernissen, bei welchem eine Echowelle auf den Reflektoren verwendet wird, ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- die von einem der Reflektoren zurückgeschickte Echowelle hat eine andere Polarisation als die ankommende Welle,
- das Fahrzeug trägt eine Sender/Empfänger-Anordnung mit einer ersten Antenne zum Aussenden der ankommenden polarisierten Welle und mit einer von der ersten Antenne getrennten zweiten Antenne zum Empfangen der Echowelle.

Das Erfassungssystem nach der Erfindung weist folgende Vorteile auf:

- es ist insgesamt einfach und demzufolge wirtschaftlich, Reflektoren und Antennen zum Empfang von polarisierten Wellen herzustellen;
- die Änderung der Polarisation durch die Reflektoren ermöglicht nicht nur, das Echosignal von dem sich durch Störreflexionen ergebenden Rauschen zu trennen, sondern auch von Signalen, die direkt aus Sendern von in entgegengesetzter Richtung fahrenden Fahrzeugen kommen;

- ein besonderer Reflektor kann mehreren Arten von Antennen zugeordnet sein, die Wellen mit unterschiedlichen Polarisationen senden und empfangen;
- der Reflektor ist ein passiver Reflektor und rein mechanisch aufgebaut;
- das Hinderniserfassungssystem nach der Erfindung ist in gleicher Weise mit einer Welle mit konstanter Frequenz und pulsierender Amplitude oder mit einer frequenzmodulierten Welle mit konstanter Amplitude verwendbar.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung. In den Zeichnungen zeigen die Fig. 2 bis 7:

- Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, welche einen Polarisator mit parallelen Streifen enthält, der zwei Antennen zugeordnet ist, deren Polarisations Ebenen gekreuzt sind,
- Fig. 3a eine Schnittansicht einer abgewandelten Ausführungsform des Polarisators,
- Fig. 3b eine Draufsicht auf den Polarisator von Fig. 3a,
- Fig. 3c eine Anordnung eines Polarisators in einem Auto,
- Fig. 4 eine erste abgewandelte Ausführungsform der Erfindung, welche einen Polarisator mit parallelen Streifen und zwei Antennen mit Kreispolarisation enthält,

Fig. 5

eine zweite abgewandelte Ausführungsform der Erfindung, welche einen Reflektor mit parallelen 90° -Flächenwinkeln und zwei Antennen mit Kreispolarisation enthält,

Fig. 6

eine dritte abgewandelte Ausführungsform der Erfindung mit einem Reflektor, der eine Welle mit Linearpolarisation über eine Antenne auffängt und sie über eine andere Antenne mit unterschiedlicher Polarisation wiedergibt, und

Fig. 7

eine vierte abgewandelte Ausführungsform der Erfindung.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der Reflektor aus einem reflektierenden Polarisator mit parallelen Streifen. Eine solche, an sich bekannte Anordnung ist in dem Buch "Antenna Engineering Handbook", H.Jasik, S. 17-21, beschrieben. Ein solcher Polarisator besteht vor allem aus metallischen Streifen die zu einander parallel sind, deren Höhe gleich einem Achtel der Wellenlänge ist und die an einer reflektierenden metallischen Ebene angeordnet sind. Wenn die Streifen des Polarisators unter einem Winkel von 45° zur Polarisations Ebene einer ankommenden Welle orientiert sind, ist die reflektierte Welle kreispolarisiert. Umgekehrt führt eine ankommende Welle mit Kreispolarisation durch Reflexion auf dem Polarisator zum Entstehen einer linearpolarisierten Welle in einer Ebene, die unter einem Winkel von 45° zu den Streifen des Polarisators orientiert ist.

Fig. 2 zeigt schematisch ein System zum Erkennen von Hindernissen, welches einen Sender/Empfänger 20, der auf einem Fahrzeug angebracht ist, und einen Reflektor 21 enthält, der in der soeben beschriebenen Weise aufgebaut

und an einem Hindernis befestigt ist, welches sich in dem Bündel des Senders befindet.

Der Sender/Empfänger 20 enthält elektronische Einrichtungen 22, die eine Höchsthäufigkeitsschwingung erzeugen und mit einer Sendeantenne 23 und einer Empfangsantenne 24 verbunden sind, die mit Verarbeitungseinrichtungen 25 für das aufgefangene Signal verbunden ist.

Die Antennen 23 und 24 können nur linearpolarisierte Wellen empfangen und senden. Sie können beispielsweise aus Hörnern mit rechteckigen Querschnitten, die an Hohlleiter anschließbar sind, oder aus Schlitzstrahlern oder aus jeglicher anderen äquivalenten Antenne bestehen. Sie sind jedoch nebeneinander angeordnet, ihre Sende- und Empfangsrichtungen sind parallel und die großen Abmessungen ihrer Querschnitte sind senkrecht zueinander.

Der Reflektor 21 besteht aus einer metallischen Schicht, deren Abmessungen in der Größenordnung der Abmessungen eines Autokennzeichenschildes liegen, und aus Metalldrähten, die vor der Platte parallel zu derselben und parallel zu einander gespannt sind. Sie werden in ihrer Lage durch isolierende Stützen aus Kunststoff in einer solchen Entfernung von dem Kennzeichenschild festgehalten, daß die durch das Metall reflektierte Welle gegenüber der durch die Drähte reflektierten Komponente um 90° phasenverschoben ist. Die Anordnung wird durch eine dielektrische Folie geschützt, die für die ankommende Höchsthäufigkeitswelle durchlässig ist und Druckzeichen oder Zeichnungen trägt, die mit einer Farbe hergestellt sind, welche ebenfalls für die Höchsthäufigkeitswelle durchlässig ist. Der so ausgebildete Reflektor hat eine Wirkung, die mit der eines Polarisators mit parallelen Streifen, wie er etwa in dem oben genannten Buch beschrieben ist, sehr vergleichbar ist.

509833/0561

Der Reflektor kann auch in der in Fig. 3a dargestellten Form hergestellt werden, d.h. mit Hilfe eines dielektrischen Trägers 31 hergestellt werden, der eine ebene Form hat, wenn keine mechanische Spannung auf ihn ausgeübt wird, der eine Dielektrizitätskonstante und eine Dicke ϵ hat und für Höchstfrequenzschwingungen durchlässig ist. Meistens ist ein solches Dielektrikum für das sichtbare Licht undurchlässig. Eine der Seiten dieses Dielektrikums trägt eine Metallisierung 32 auf ihrer gesamten Oberfläche, welche einen Reflektor bildet. Die andere Seite trägt Metallisierungen 33 von der gleichen Art wie die erstgenannte Metallisierung, die unter 45° gegen die Seiten des den Reflektor bildenden Rechtecks oder Quadrats geneigt sind. Diese Metallisierungen bestehen aus schmalen Linien, die Abstand von einander aufweisen, beispielsweise mit einer Abstandslänge von $0,67\lambda$, wobei λ die Länge der Höchstfrequenzwelle in Luft ist. Die Dicke dieser Metallisierungen, die gegenüber der Wellenlänge äußerst gering ist, erfüllt nicht die Bedingung, wie sie auf den Seiten 17 bis 21 des Buches "Antenna Engineering Handbook" angegeben ist. Statt mit der Schicht 32 verbunden zu sein, sind diese Metallisierungen untereinander so verbunden, wie es in Fig. 3b dargestellt ist, und sie werden auf einem gegenüber dem Reflektor 32 gleitenden Potential gehalten. Die einzige Bedingung, die eingehalten wird, besteht darin, daß die Welle, welche zweimal das Dielektrikum 31 durchquert hat, um an der Schicht 32 reflektiert zu werden, gegenüber der Welle, die auf den Metallisierungen 33 reflektiert wird, eine Phasenverschiebung um 90° aufweist.

In dem X-Band hat ein Dielektrikum der Art von Alkathen eine Dicke von etwa einem Millimeter. Bei Dielektrika mit einer relativen Dielektrizitätskonstante von etwa 16 sind die erforderlichen Dicken so ausreichend gering, daß die Reflektoranordnung ein nutzbares Verformungsvermögen besitzt. Eine dünne Schicht 34 schützt die Metallisierungen 32 und 33. Die Dicke der Schicht 34 wird sehr gering ge-

halten, und zwar aus Wirtschaftlichkeitsgründen sowie zum Bewahren des leichten Gewichts des Reflektors.

In dem Fall, in welchem sowohl die Schicht 31 als auch die Schicht 34 für das sichtbare Licht durchlässig sind, kann man die Dicke der Metallisierung 32 auf einen Wert begrenzen, der ausreichend groß ist, damit sie einen halbdurchlässigen Spiegel bildet.

Fig. 3c zeigt einen Reflektor dieses Typs, der an der Stelle 39 hinter einer Heckscheibe eines Autos angebracht ist und auf diese Weise gleichzeitig als Kollisionsschutzreflektor und als Blendschutzschirm dient. Die Autos, die eine vertikale Heckscheibe haben, können mit einem Reflektor versehen sein, der auf der Scheibe selbst angeordnet ist. Der Reflektor besteht in diesem Fall aus einer halbdurchlässigen Schicht, wie etwa die Schicht 32, die auf die Innenseite der Scheibe aufgebracht ist, und aus äußeren Metallisierungen, wie etwa die Metallisierungen 33, die außerdem zum Beschlagfreihalten der Scheibe dienen können.

Das in Fig. 2 dargestellte System arbeitet folgendermaßen: die Antenne 23 sendet vor das Fahrzeug eine linearpolarisierte Welle, deren Polarisationssebene in bezug auf die Vertikale in einer vorbestimmten Richtung orientiert ist, die für alle auf Fahrzeugen angeordneten Sender gleich ist. Der Reflektor 21 ist so ausgerichtet, daß seine Polarisationssebene unter einem Winkel von 45° gegen die Polarisationssebene der von der Antenne 23 ausgesandten Welle geneigt ist. Nach der Reflexion an dem Reflektor 21 ist die sich in Richtung der Empfangsantenne 24 fortpflanzende Welle kreispolarisiert. Die Antenne 24 fängt nur eine der beiden orthogonalen Komponenten der kreispolarisierten Welle auf, wodurch die Hälfte der in der Welle enthaltenen Energie verloren geht. Diese Ausrichtung erlaubt ihm jedoch, nur einen sehr kleinen Bruchteil der von einem Bündel ausgesandten Energie aufzufangen,

welches von dem Sender eines sich in umgekehrter Richtung bewegendem Fahrzeug kommt; außerdem rufen die Reflexionen an metallischen Flächen einfacher Form, wie den Flächen von Fahrzeugkarosserien, nur sehr geringe Polarisationsänderungen hervor, die nur noch schwächere Signale ergeben. Messungen haben gezeigt, daß der Pegelunterschied zwischen einer Welle, die an einem in der hier beschriebenen Weise aufgebauten Polarisator reflektiert wird, und einer Welle, die an in derselben Entfernung angeordneten Metallplatten reflektiert wird, größer als 40 dB ist.

Fig. 4 zeigt schematisch eine erste abgewandelte Ausführungsform des Hinderniserfassungssystems nach der Erfindung, welches einen Sender/Empfänger 20 und einen Reflektor 21 enthält. Der Sender/Empfänger 20 besteht aus bereits erwähnten elektronischen Einrichtungen 22 und 25 und Antennen 43 und 44. Die Antenne 43 kann jegliche Antenne sein, welche eine kreispolarisierte Welle aussendet. Beispielsweise paßt eine Wendel, die aus einem auf einen Zylinder aus geschäumtem Polyäthylen aufgewickelten Draht besteht, vollkommen in das X-Band. Der Wicklungssinn des Drahtes legt für den Beobachter, welcher in die Ausbreitungsrichtung der Welle blickt, den Drehsinn der Kreispolarisation fest. Die Antenne 44 ist ebenfalls eine Wendel mit dem gleichen Wicklungssinn wie die Antenne 43.

Das System arbeitet folgendermaßen: Die von der Antenne 43 gesendete Welle wird durch den Reflektor 21 in eine linearpolarisierte Welle umgewandelt. Die Antenne 44 fängt diese linearpolarisierte Welle mit einer Dämpfung von 3 dB auf; dafür kann sie nicht eine Welle auffangen, die von einem Sender kommt, welcher sich auf einem in der umgekehrten Richtung bewegendem Fahrzeug befindet, denn, um sie zu empfangen, ist eine zu der erstgenannten Wendel spiegelbildliche Wendel erforderlich. Im übrigen sind die Echos der von der Antenne 43 ausgehenden kreispolarisierten Welle, die durch metallische Oberflächen verursacht

werden, ebenfalls kreispolarisierte Wellen mit umgekehrtem Drehsinn - sie werden folglich nicht aufgefangen.

Fig. 5 zeigt eine zweite abgewandelte Ausführungsform des Hinderniserfassungssystems nach der Erfindung, in welchem der Reflektor 51 aus einer Reihe von 90° -Flächenwinkeln besteht; deren aufeinanderfolgende Kanten in zwei parallelen Ebenen liegen. Für den Abstand dieser beiden Ebenen wird beispielsweise eine Achtel-Wellenlänge gewählt. Die reflektierte Welle ist dann gegenüber der ankommenden Welle um 90° phasenverschoben. Ein solcher Reflektor besitzt die Eigenschaft, die Kreispolarisation zu bewahren. Wie bereits erwähnt, enthält der Sender/Empfänger 20 elektronische Einrichtungen 22 und 25, die mit den Antennen 53 und 54 verbunden sind. Diese Antennen haben den gleichen Wicklungssinn, und zwar unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die eine in der Senderichtung und die andere in der Empfangsrichtung beobachtet wird, was vom mechanischen Standpunkt aus auf unterschiedliche Wicklungssinne hinausläuft.

Das System arbeitet folgendermaßen: eine von der Antenne 53 ausgesandte kreispolarisierte Welle behält ihre Polarisationsrichtung nach der Reflexion an dem Reflektor 51 bei. Sie kann somit durch die Antenne 54 aufgefangen werden. Dafür ändert eine Welle, die an einem Hindernis reflektiert wird, bei welchem es sich nicht um den Reflektor 51 handelt, den Drehsinn und kann nicht aufgefangen werden, denn dafür wäre eine Antenne mit zu dem Wicklungssinn der Antenne 54 entgegengesetztem Wicklungssinn erforderlich. Sie ergibt somit nur ein sehr gedämpftes Signal an dem Eingang der Einrichtung 25, das nicht mit dem Nutzecho verwechselt werden kann..

Diese abgewandelte Ausführungsform, bei welcher zwei Wellen mit Keispolarisation verwendet werden, ermöglicht die maximale Eliminierung des Einflusses der Witterungs-

unbilden, wie etwa Regen und insbesondere Nebel.

Fig. 6 zeigt eine dritte abgewandelte Ausführungsform des Hinderniserfassungssystems nach der Erfindung, in welchem der Reflektor 61 eine Empfangsantenne 62 und eine Sendeantenne 63 enthält.

Die Antenne 62 hat denselben Polarisationsstyp wie die Antenne 64, die Teil des Senders/Empfängers 20 ist, und dieselbe Orientierung.

Die Antenne 63 des Reflektors 61 sendet eine Welle mit einer Polarisation, die zu der vorhergenannten verschieden ist. Beispielsweise können die Antennen 64 und 62 aus Hörnern bestehen, die mit rechteckigen Hohlleitern verbunden sind, während die Antenne 63 eine Wendelantenne und die Antenne 65 ein Hornstrahler ist, der mit einem rechteckigen Hohlleiter verbunden ist, dessen große Seite senkrecht zu der großen Seite des mit der Antenne 64 verbundenen Hohlleiters ist. Unter Berücksichtigung dessen, was bereits gesagt worden ist, ist die Betriebsweise dieses Systems klar.

Fig. 7 zeigt eine vierte abgewandelte Ausführungsform der Erfindung, in welcher die Antennen 74 und 75 des Senders/Empfängers 20 Wellen mit umgekehrten Kreispolarisationen senden bzw. empfangen und die Antennen 72 und 73 des Reflektors 70 diese polarisierten Wellen empfangen bzw. aussenden.

Außerdem sind die Antennen 72 und 73 durch eine Übertragungsleitung 71 miteinander verbunden, wie beispielsweise eine Mikrostripleitung oder eine Schlitzleitung oder ein Koaxialkabel.

Unter Berücksichtigung der Wicklungssinne der Wendelantennen ist nur eine einzige mögliche Ausbreitung vorhanden, die der Reihenfolge der Antennen 74, 72, 73, 75

entspricht.

Das Hinderniserfassungssystem nach der Erfindung kann für die Steuerung von Sicherheitsvorrichtungen verwendet werden, wenn eine Kollision unvermeidlich ist. Zu diesem Zweck trägt der Reflektor, der mit dem zu erkennenden Hindernis fest verbunden ist, eine Zone, die die Welle mit modifizierter Polarisierung zu einem Brennfleck zurückschickt, der einige Meter vor dem Reflektor liegt. Ein solcher Reflektor ist bei der bevorzugten Ausführungsform sowie bei den beiden ersten abgewandelten Ausführungsformen der Erfindung anwendbar. Es genügt dafür, in dem Fall des Polarisators mit parallelen Streifen den ebenen Reflektor durch eine zylindrische Oberfläche zu ersetzen, und in dem Fall des Polarisators mit Flächenwinkeln die aufeinanderfolgenden Kanten auf zwei parallelen zylindrischen Flächen zu verteilen.

Schließlich kann das Hinderniserfassungssystem dazu dienen, sowohl eine Anzeige über das Vorhandensein von Hindernissen vor dem Fahrzeug zu liefern, als auch Sicherheitsvorrichtungen in dem der Kollision vorangehenden Augenblick zu betätigen. Zu diesem Zweck hat der mit dem zu erkennenden Hindernis fest verbundene Reflektor zwei polarisierende Zonen, von denen die eine mit einem ebenen Reflektor und die andere mit einem zylindrischen Reflektor ausgestattet ist,

Das System nach der Erfindung ist bei Autos und Lokomotiven sowie in Verbindung mit Signalen, die bei einem Unfall zum Umleiten des Verkehrs verwendet werden, und bei Hindernissen verwendbar, welche sich in unmittelbarer Nähe des Fahrweges von Fahrzeugen befinden oder in diesen hineinragen.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. System zum Erfassen von mit Reflektoren versehenen Hindernissen für Fahrzeuge unter Verwendung einer Echowelle auf den Reflektoren, dadurch gekennzeichnet, daß die von einem der Reflektoren zurückgesandte Echowelle eine andere Polarisisation als die ankommende Welle hat und daß das Fahrzeug eine Sender/Empfänger-Anordnung trägt, welche eine erste Antenne zum Senden der polarisierten Welle und eine zweite Antenne zum Empfangen der Echowelle aufweist.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektoren aus Polarisatoren bestehen, welche mit Reflexion an parallelen Streifen arbeiten.
3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Antenne eine linearpolarisierte Welle sendet und daß die zweite Antenne eine zu der gesendeten Welle senkrechte Komponente der Echowelle benutzt, daß die Antennen nebeneinander angeordnet sind, daß ihre Sende- bzw. Empfangsrichtungen parallel sind, daß jede Antenne in bezug auf die Vertikale in einer vorbestimmten Richtung orientiert ist, und daß die Polarisationsebene des aus einem Polarisator mit parallelen Streifen bestehenden Reflektors unter einem Winkel von 45° zu der Polarisationssebene der ersten Antenne orientiert ist.
4. System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Polarisator mit parallelen Streifen aus einer reflektierenden metallischen Platte besteht, vor der metallische Drähte befestigt sind, die zu der Platte und untereinander parallel sind und durch isolierende Stützen in einer solchen Entfernung von der Platte gehalten sind, daß die Welle, die sie reflektieren, gegenüber der durch die metallische Platte reflektierten Welle um 90° phasenverschoben ist, und daß die Anordnung durch

eine dielektrische Folie geschützt ist, die für eine Höchsthfrequenzwelle durchlässig ist und Druckzeichen trägt, die ihrerseits für die Welle durchlässig sind.

5. System zum Erfassen von Hindernissen mit Höchsthfrequenzwellen der Wellenlänge λ nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Polarisatoren jeweils enthalten: einen Träger aus Kunststoff mit geringen Verlusten bei Höchsthfrequenz, eine die Wellen reflektierende Metallisierung, welche eine erste Seite des Trägers vollständig bedeckt, Metallisierungen auf einer zweiten Seite in Form von parallelen geraden Linien, und eine dünne Schutzschicht aus Kunststoff mit geringen Verlusten bei Höchsthfrequenz, welche die erste und die zweite Seite bedeckt.

6. System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger aus Kunststoff und die dünne Schutzschicht in dem sichtbaren Spektrum durchlässig sind und daß die die erste Seite des Trägers bedeckende Metallisierung halbdurchlässig ist.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennen Hornstrahler mit rechteckigem Querschnitt sind, deren große Seiten senkrecht zu einander sind.

8. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennen aus Schlitzstrahlern bestehen, welche zu einander senkrecht in zwei parallelen Ebenen angeordnet sind.

9. System nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch zwei Antennen, von denen eine eine kreispolarisierte Welle sendet, die sich in einer vorbestimmten Richtung dreht, und von denen die andere in der Lage ist, eine kreispolari-

sierte Welle zu empfangen, die sich bei ihrer Ausbreitung in derselben Richtung dreht wie die genannte eine Welle.

10. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwei zu einander spiegelbildliche Wendelantennen vorgesehen sind, die nebeneinander angeordnet sind, deren Sende- bzw. Empfangsrichtungen parallel sind und von denen die Sendeantenne die Richtung der Kreispolarisation festlegt, und daß die Polarisationssebene des Polarisators zu den Sende- und Empfangsrichtungen parallel ist.

11. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei zu einander spiegelbildliche Wendelantennen vorgesehen sind, die nebeneinander angeordnet sind, deren Sende- bzw. Empfangsrichtungen parallel sind und von denen die Sendeantenne die Richtung der Kreispolarisation festlegt, und daß der Reflektor aus einer Folge von 90° -Flächenwinkeln mit vertikalen Kanten besteht, die abwechselnd in zwei parallelen Ebenen angeordnet sind.

12. System nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Reflektoren zwei Zonen hat, von denen eine erste Zone eine ebene Welle als eine ebene Welle reflektiert, während die zweite Zone einen Brennfleck erzeugt, der einige Meter vor dem Reflektor liegt.

13. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zone des Reflektors ein Polarisator mit einer ebenen reflektierenden Oberfläche ist, während die zweite Zone ein Polarisator mit einer zylindrischen reflektierenden Oberfläche ist.

14. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zone des Reflektors aus einer Folge von 90° -Flächenwinkeln mit vertikalen Kanten besteht, die abwechselnd in zwei parallelen Ebenen liegen, während die

zweite Zone aus einer Folge von 90° -Flächenwinkeln mit vertikalen Kanten besteht, die abwechselnd auf zwei parallelen zylindrischen Flächen liegen.

15. System nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die parallelen Ebenen, welche die Kanten der Flächenwinkel enthalten, einen Abstand von einer Achtel-Wellenlänge haben.

16. System nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die parallelen zylindrischen Flächen, in welchen die Kanten der Flächenwinkel liegen, einen Abstand von einer Achtel-Wellenlänge haben.

17. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor eine Anordnung ist, die aus zwei durch eine Übertragungsleitung gekoppelten Antennen besteht, welche mit Wellen unterschiedlicher Polarisationsarten arbeiten.

18. System nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Antenne des Senders/Empfängers eine linear-polarisierte Welle sendet, daß die zweite Antenne eine zu der gesendeten Welle senkrechte Komponente der Echowelle benutzt, daß die Antennen nebeneinander angeordnet sind, daß ihre Sende- bzw. Empfangsrichtungen parallel sind und jede von ihnen in bezug auf die Vertikale in einer vorbestimmten Richtung orientiert ist, und daß die Empfangsantenne des Reflektors die linearpolarisierte Welle benutzt und die Sendeantenne des Reflektors in zu der Richtung der vorgenannten Welle umgekehrter Richtung eine kreispolarisierte Welle abstrahlt.

19. System nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender/Empfänger und der Reflektor jeweils zwei Wendelantennen mit entgegengesetzten Wicklungssinnen enthalten.

17
Leerseite

Fig:1

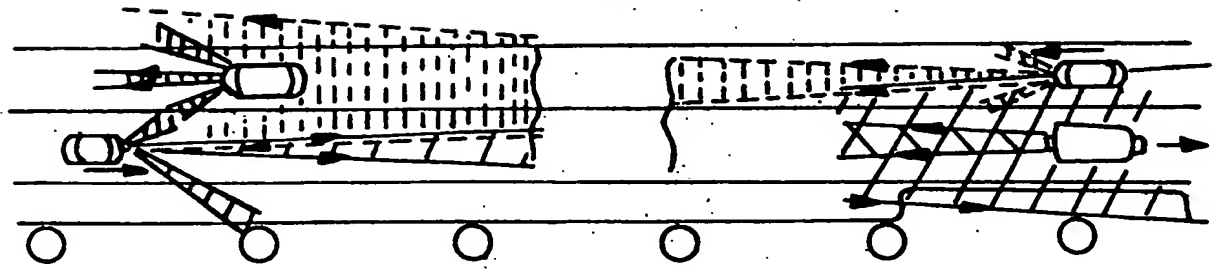


Fig:2

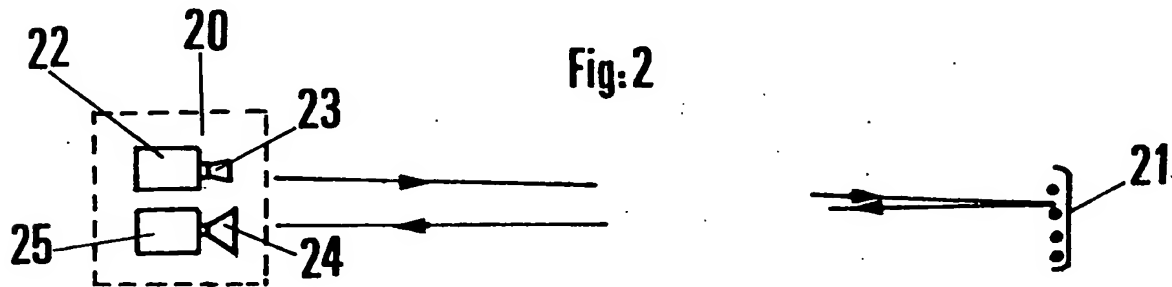


Fig:3a

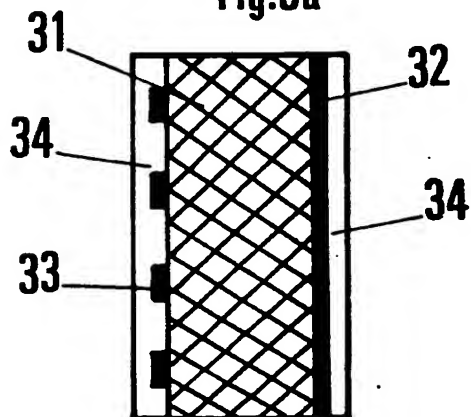


Fig:3b

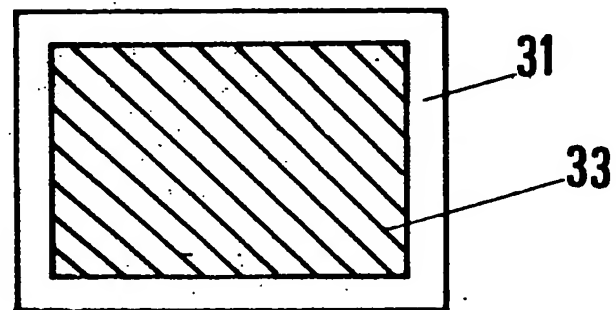
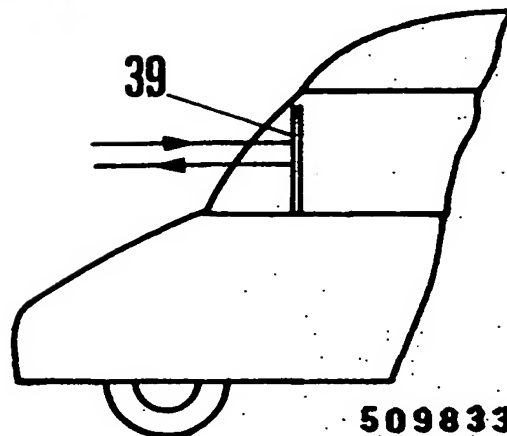


Fig:3c



509833/0561

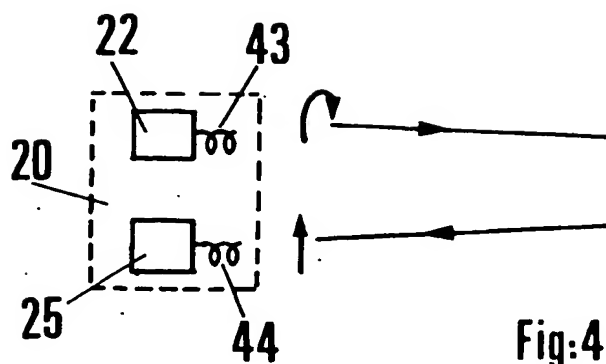


Fig:4

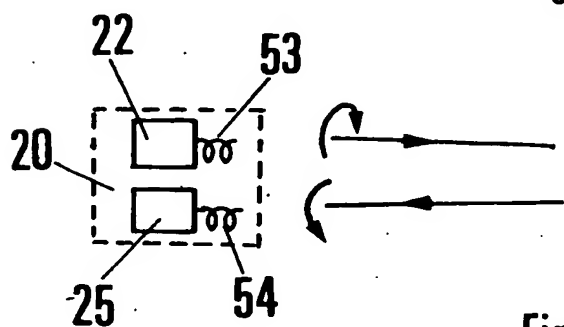
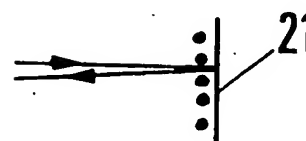


Fig:5

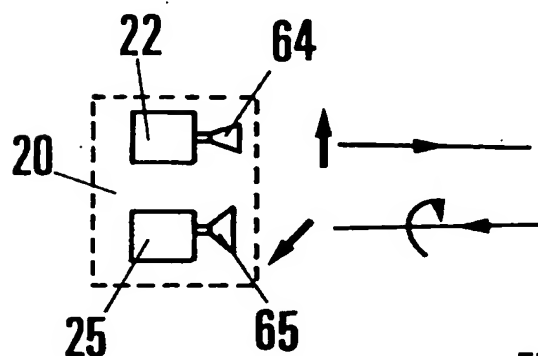
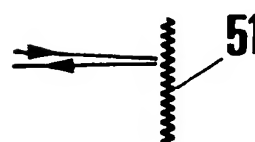


Fig:6

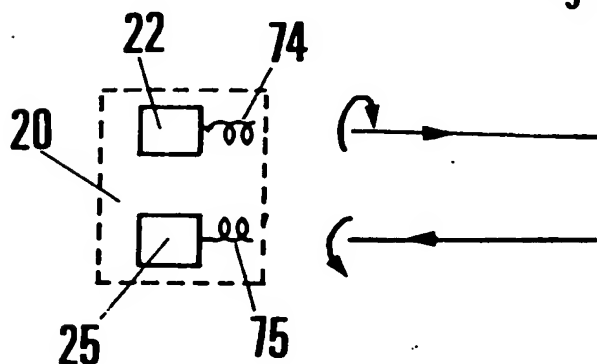
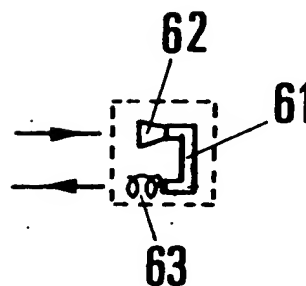
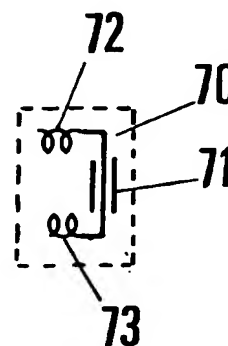


Fig:7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.